

PS 2012/JP0

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 2 5 日
Date of Application:

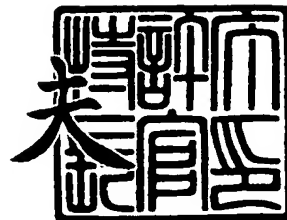
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 1 0 4 0 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 1 0 4 0 8]

出 願 人 ヤマハマリン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PS20121JP0

【提出日】 平成14年10月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市新橋町 1 4 0 0 番地 三信工業株式会社内

 【氏名】 片山 吾一

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市新橋町 1 4 0 0 番地 三信工業株式会社内

 【氏名】 高橋 正哲

【特許出願人】

 【識別番号】 000176213

 【氏名又は名称】 三信工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100100284

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 荒井 潤

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 019415

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9500206

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フライホイール構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンのクランク軸の先端部位に、少なくとも取付け部とその取付け部の周縁に配設されるホイール部とを予め一体的に成形してなるフライホイールを取着したフライホイール構造において、

前記フライホイールの取付け部は、前記クランク軸の軸方向に延設された均一肉厚を有する筒状ボス部を備え、前記筒状ボス部が、前記クランク軸の前記先端部位に設けられた所定位置に締着手段で固定されたことを特徴とするエンジンのフライホイール構造。

【請求項 2】

前記取付け部の筒状ボス部はその外周囲に複数の強化リブを一体化成形して具備したことを特徴とする請求項 1 に記載のフライホイール構造。

【請求項 3】

エンジンのクランク軸の先端部位に、少なくとも取付け部とその取付け部の周縁に配設されるホイール部とを予め一体的に成形してなるフライホイールを取着したフライホイール構造において、

前記フライホイールの取付け部は、前記クランク軸の軸方向と交差する平面領域を有するフランジ部を備え、前記フランジ部が、前記クランク軸の前記先端部位に設けられた所定位置に締着手段で固定されたことを特徴とするフライホイール構造。

【請求項 4】

前記フライホイールのフランジ部を固定する前記締着手段は、前記クランク軸の先端部位に穿設した 1 ないし複数のねじ孔に螺着される 1 ないし複数の押えボルトからなり、前記フランジ部を直接前記クランク軸の先端部位に固定することを特徴とした請求項 3 に記載のフライホイール構造。

【請求項 5】

前記フライホイールのフランジ部を固定する前記締着手段は、前記クランク軸

の先端部位に穿設した 1 ないし複数のねじ孔に螺着される 1 ないし複数の押えボルトからなり、前記フランジ部を間挿部材を介して前記クランク軸の先端部位に固定することを特徴とした請求項 3 に記載のフライホイール構造。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれかのフライホイール構造を備えた船外機。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、エンジンのフライホイール構造に関し、主として船外機縦置きエンジンの発電用ステータコイルを備えたフライホイール等の部品点数低減及び構造の簡単化、取付構造の簡素化を図ってフライホイール及び周辺領域部のコスト低減を実現し得るエンジンのフライホイール構造に関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

動力エンジン、特に船外機用縦置きエンジンのフライホイールは、カウリング内のスペースを有効に利用してコンパクトな構造を得るために、フライホイールの内面側にステータコイルを備え、フライホイール周壁をロータとして機能させ、発電機を構成している。

【0 0 0 3】

この場合に、フライホイールは、一般的に取付けボスとホイールとリングギア等の別部品要素を結合させて構成され、例えば、船外機エンジンでは、同エンジンにおけるシリンダブロックの外部に突出したクランク軸先端のテーパ形状の軸部分へ取付けボスのテーパ孔を嵌合、係着し、ナットで締め付けてクランク軸にテーパ締結を図る取付け構造としている。そして、フライホイールは船外機の内部の上端域に位置し、水平方向の平面上で回転する構成にあり、このフライホイール周壁外側のエンジンブロック側にはパルサーコイルが固定配置され、フライホイール周壁に突出したピックアップによってフライホイールの回転毎に点火パルスを発する構成になっている。

【0 0 0 4】

ここで、従来の船外機の概略構成を、図 8 を参照して説明すると、船外機 1 0 0 はアッパーカウリング 1 1 1 a とロアカウリング 1 1 1 b とからなるカウリング 1 1 1 内のエンジン室に、4 サイクル直列 4 気筒縦置きエンジンのエンジン本体 1 1 2 及びその他のエンジン関係部品等を収納している。エンジン本体 1 1 2 の作動により、クランク軸直結の駆動軸 1 1 3 に連結されたベルトギアやドッグクラッチ等からなる推進手段 1 1 4 を介してプロペラ 1 1 5 が回転し、推進力を得ることができる。この船外機 1 0 0 は、懸架ユニット 1 1 6 により船体 1 1 7 の船尾 1 1 7 a に装着される。エンジン本体 1 1 2 は、ヘッドカバー 1 1 8、シリンダヘッド 1 1 9、シリンダブロック 1 2 0 及びクランクケース 1 2 1 等の各部材から構成されている。船外機 1 0 0 のエンジン室内では、クランク軸 1 2 2 が縦置き、つまり鉛直姿勢で配置され、クランクケース 1 2 1 が前方（船尾 1 1 7 a 側）に位置し、ヘッドカバー 1 1 8 が後方に位置する。

また、エンジン室の内部上端には、シリンダブロック 1 2 0 の外部に突出するクランク軸 1 2 2 の軸端に装着されたフライホイール（ロータ） 1 2 3 が位置している。フライホイール 1 2 3 とシリンダブロック 1 2 0 の間には、クランク軸 1 2 2 とカムプーリ 1 2 4 の間に掛け渡されたタイミングベルト 1 2 5 が配置されている。

【0 0 0 5】

ここで、図 9 に示す、これまでに採用されていた船外機用エンジンのフライホイール 1 2 3 及びその取付け構造の典型例の詳細を参照すると、同フライホイール 1 2 3 は、クランク軸 1 2 2 の先端のテーパ部位 1 2 2 a にテーパ嵌合で装着される取付けボス 1 2 6 と、この取付けボス 1 2 6 にリベット等で止着されたホイール 1 2 7 と、ホイール 1 2 7 の外周に一体的に取着されたリングギア 1 2 8 との個別部品を組み立てて一体化した構造を有し、上記リングギア 1 2 8 は、図示に無いスタータモータからの駆動力を受承するように設けられている。ホイール 1 2 7 の内周側には円環状に配設された複数のマグネット 1 2 9 が取付けられてホイール 1 2 7 と一体回転可能であり、回転時に、エンジン室内の適所に静止固定された発電用ステータ 1 3 0（コア 1 3 1、コイル 1 3 2）と協働して発電作用を行う。

【0006】

なお、フライホイール 123 の取付けボス 126 は、クランク軸 122 と図示のように、キー 134 により楔着され、軸心周りに不動に位置決めされ、依ってクランク軸 122 の回転に伴ってマグネット 129 とステータ 130 とにより、電氣的に一定した発電作用を行い得るよう形成されている。また、フライホイール 123 は、クランク軸 122 に対して軸方向には、同クランク軸 122 の上端に設けられたネジ部に螺着されたナット 132a 及び座金 132b に依って締結力が取付けボス 126 に付与され軸移動不可に固定されることにより一定位置に定着されている。

【0007】

クランク軸 122 の上記ネジ部より下方の部位には下部ネジ部が形成され、この下部ネジ部に螺着した別のナット 133、同下部ネジ部の下方に設けたキー 134 を介してクランク軸 122 に軸心周りに相対回転不能にベルトプーリ 135 が固着され、このベルトプーリ 135 に巻回された図示のない伝動ベルトを介して回転が外部に取り出され、例えば、エンジンの吸・排気弁や燃料噴射弁の開閉を駆動、制御するカム軸などへ伝達される構成に成っている。上記ベルトプーリ 135 の下位には突起円板 136 がクランク軸 122 にキー 134 の一部を介して軸周りに相対的に不動に装着されて、クランク軸 122 と共に回転し、外周縁に設けられた突起 136a をセンサー部 137 で検出してパルサーコイル装置 138 を経由し、外部へクランク軸回転信号を送出する構成が設けられている。

【0008】

上述したフライホイール 123 をクランク軸 122 へ取り付けた組立構造体は、全体的にカバー装置 140 内に格納されており、そのカバー装置 140 は、船外機自体等の剛体部位に固定された剛構造の下部カバー 141a と樹脂材料等の軽量材料で形成された上部カバー 141b とから成り、両者は図示されていない適宜の固定ネジ等で一体に止着、固定される構成と成っている。

【0009】

上述のように、従来のフライホイール構造では、フライホイール 123 自体が、複数の部品（取付けボス 126、ホイール 127、リングギア 128）から形

成されるために、製造、組み立てが煩瑣となり、コスト高となることから、これらを一体化構造とする試みは、例えば、特許文献1、特許文献2等に記載、開示されている。

【0010】

すなわち、前者では、フライホイールの取付けボスとホイールとを一体化し、同取付けボスの中心に形成した肉厚壁のテーパ孔をクランク軸端のテーパ軸部にテーパ締結するとともに座金を介してボルトをクランク軸中心のネジ孔に螺着し、軸方向にも固定した構造とし、その特徴構造は、取付けボスの上端に円周状の突起を延設して、フライホイールをクランク軸に固定する部位におけるボルト装着面の損傷防止を図っているものである。

他方、後者の文献では、一枚の板部材から、前処理工程、冷鍛造工程、熱処理工程、切削工程等の特定順序の製作工程を経ることで、加工工数を軽減して、一体フライホイールを得るようにした技術を示したものである。

【0011】

【特許文献1】

実開平5-62161号公報

【特許文献2】

特開平8-331814号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の構成では、フライホイールが取付けボスやホイール等の複数部材から成る場合には、部品点数が多いことにより、フライホイール自体の製造、組み立てコストが増加し、また取付けボス部分のクランク軸とのテーパ締結部位ではテーパ孔を囲むボス壁の肉厚が強度の関連から上下軸方向で大きく異なる形状を採用していることから、必然的に製造方法が、鋳造法などの限られた製造方法しか採れない等の制約を受けることになる。

【0013】

他方、取付けボス、ホイールを一体化した従来のフライホイール構造ものでは、部品点数の削減は果たしているが、取付けボスの高強度性を維持すべく、依然

としてテーパ構造を採用しているために、ボス壁の肉厚は依然として軸方向に大きく相違し、かかる構造はフライホイールの製造方法に制約を与えると上記の点を払拭できない不利がある。

【 0 0 1 4 】

また、一枚の板部材からホイールと取付けボスを一体化して特定の製造工程により製造するものでは、その一体化の点では改善されながら、製造方法が特定化される制約を受ける不利は回避し得ない点やフライホイールの全体的形状、構造が多様性に欠けて船外機のエンジンに組み込む際の設計、配置上でフレキシビリティが乏しいと言う不利をまぬがれ得ない点で問題がある。

【 0 0 1 5 】

本発明は、上記の従来技術を考慮したものであって、一体化による部品点数の削減によってコスト低減を図りつつ取付けボス部の形状、構造の改善によってフライホイール全体の塑性加工における製法を熱間鍛造や冷間のプレス加工等多種の製法を採用し得るように加工性の向上を図り、かつフライホイール全体の形状、構造における多様性をもたらしてエンジンに組み込む際のフレキシビリティを高め、種々の付加的効果を奏し得るフライホイール構造を提供することを目的とするものである。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明は、エンジンのクランク軸の先端部位に、少なくとも取付け部とその取付け部の周縁に配設されるホイール部とを予め一体的に成形してなるフライホイールを取着したフライホイール構造において、前記フライホイールの取付け部は、前記クランク軸の軸方向に延設された均一肉厚を有する筒状ボス部を備え、前記筒状ボス部が、前記クランク軸の前記先端部位に設けられた所定位置に締着手段で固定されたことを特徴とするエンジンのフライホイール構造を提供する。

【 0 0 1 7 】

この構成によれば、ホイール部、筒状ボス部を少なくとも有したフライホイールにおいて、クランク軸に対する取付け部をなしている筒状ボス部が、均一な肉

厚を有することから、一体的に成形加工する課程で、熱間鍛造法や冷間におけるプレス加工法等の塑性加工成形法を多種採用し得ることとなる。このことから、フライホイール全体の加工性を向上させ得ることとなり、従って、製造現場における設備等を含めた所要条件に応じ、適切な加工方法を選択できることとなり、部品点数の削減効果と合わせて製造、組み立てにおけるコスト低減を図ることができる。

【0 0 1 8】

また、好ましい構成例では、前記取付け部の筒状ボス部はその外周囲に複数の強化リブを一体化成形して具備したことを特徴としている。

この構成は、取付けボス部の均一肉厚を維持し、かつ肉盗みを設けて軽量化を達成しながら筒状ボス部の構造的な強化を図り得るもので、例えば、船外機エンジンの性能や発電能力の要請に応じて設計、構造上でフライホイール強度の増強を図り、同時にフライホイールの回転の安定化を図ることも可能となる。しかも、強化リブも筒状ボス部の成形過程で肉盗みを利用して一体成形することが可能であり、製造上の煩瑣を来すことがないと言う有利を備えている。

【0 0 1 9】

また、上述の目的を達成するため、本発明では、エンジンのクランク軸の先端部位に、少なくとも取付け部とその取付け部の周縁に配設されるホイール部とを予め一体的に成形してなるフライホイールを取着したフライホイール構造において、前記フライホイールの取付け部は、前記クランク軸の軸方向と交差する平面領域を有するフランジ部を備え、前記フランジ部が、前記クランク軸の前記先端部位に設けられた所定位置に締着手段で固定されたことを特徴とするフライホイール構造を提供する。

【0 0 2 0】

この構成によれば、フライホイールのホイール部と一体に成形加工される平面領域を有したフランジ部はホイール部と同一の平面領域にフランジ部を形成したり、段差を設けて異なる高さの平面領域にフランジ部を形成するなど任意にフランジ部を成形加工し得るので、例えば、エンジンクランク軸の軸長さを短縮させて、その短いクランク軸の先端部位にフライホイールを取着する構成を採ること

も可能となり、エンジン側の製造に際して、長尺のクランク軸を持つエンジンよりも製造設備や加工工数の削減等を可能にすることができる。

【0 0 2 1】

この場合の好ましい構成例では、さらに、前記フライホイールのフランジ部を固定する前記締着手段は、前記クランク軸の先端部位に穿設した 1 ないし複数のねじ孔に螺着される 1 ない複数の押えボルトからなり、前記フランジ部を直接前記クランク軸の先端部位に固定することを特徴としている。

この構成によれば、部品点数を増加させることなく、強固にフライホイールをクランク軸端部に固定できる。

別の好ましい構成例では、前記フライホイールのフランジ部を固定する前記締着手段は、前記クランク軸の先端部位に穿設した 1 ないし複数のねじ孔に螺着される 1 ない複数の押えボルトからなり、前記フランジ部を間挿部材を介して前記クランク軸の先端部位に固定することを特徴としている。

【0 0 2 2】

この構成にすれば、エンジンクランク軸側を短縮し、しかも適宜の形状、例えば、筒形状をした間挿部材を介して押えボルトでフライホイールのフランジ部をクランク軸に対して締着、固定させ得ることとなり、その間挿部材の周囲に例えば歯を形成して歯付きベルトに対する駆動プーリとして機能させれば、船外機等のエンジン搭載機器が有する補機類の回転駆動源を形成できる。

また、間挿部材を軽量材料で形成し、クランク軸を短くしてエンジンの軽量化が可能になる。

本発明のフライホイール構造の適用例としては、船外機に適用されることが好ましい。

【0 0 2 3】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態に就いて図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本発明の第一の実施形態として船外機等の縦置きエンジンのクランク軸に装着されたフライホイール構造の要部を示す断面図である。

同図 1 に示すように、このフライホイール構造においては、エンジン（図示に

ない) から上方に突出しているクランク軸 1 2 の先端部にテーパ軸部 1 2 a とそのテーパ軸部 1 2 a の先端に上ネジ部 1 2 b とを形成し、テーパ軸部 1 2 a にフライホイール 1 4 を装着している。このフライホイール 1 4 は、クランク軸 1 2 のテーパ軸部 1 2 a への取付け構造部をなす筒状の取付けボス 1 6 とこの取付けボス 1 6 の外周囲に設けられる伏せた平鍋状 (伏皿状あるいは上が閉じた短い円筒状) のホイール部 1 8 とを具備し、両者 1 6 、 1 8 は溝状の盗み部 (リブ 2 8 を残して空間を形成した環状の凹部) 2 0 を形成する内周壁 2 4 を介して一体的な構造を有しており、ホイール部 1 8 は更に外周壁 2 6 を有している。盗み部 2 0 には周方向に適宜の間隔で機械的強度を補強する複数のリブ 2 8 が配設されている。上記外周壁 2 6 の内側には図 9 の従来例と同様にマグネット 3 2 が適宜の固定方法で取着されており、静止配置のステータ 3 4 と協働してフライホイール 1 4 の回転時に発電作用を行うように形成されている。

【 0 0 2 4 】

なお、本実施の形態では、図示のないスタータモータからフライホイール 1 4 を介して回転力をクランク軸 1 2 へ伝動するためのリングギア 3 0 が別体で形成され、外周壁 2 6 の外周面下端に固定的に取着されている。なお、このリングギア 3 0 は、後述するように、フライホイール 1 4 の製作過程でホイール部 1 8 と一体形成するようにしても良い。

なおまた、クランク軸 1 2 の下端域には従来の構成と同じにカム軸 (図示なし) へ伝動ベルトを介して回転を伝動するためのプーリ 3 8 がキー 4 0 を介してクランク軸 1 2 と一体回転可能に設けられ、このプーリ 3 8 は軸方向には、テーパ軸部 1 2 a の下部位に形成した下ネジ部 1 2 f に螺着した下ナット 4 2 b により固定されて不動に配置されている。更に、プーリ 3 8 の下部にはキー 4 0 で楔着された円板 5 0 を有し、この円板 5 0 の外周に設けた突起 5 2 をクランク軸 1 2 の回転時にセンサー部 5 4 で検出してパルサーコイル 5 6 を介してクランク軸 1 2 の回転検出を行い得る構成を有する点は、従来技術と同様である。

また、クランク軸とフライホイールとの回り止め及び回転角度の位置合せのために従来と同様に不図示のキー (図 9 のキー 1 3 4) が設けられている。これは後述の実施形態についても同じである。

【0025】

さて、本実施の形態の特徴は、フライホイール 14 の円筒状の取付けボス 16 とホイール部 18 とが均一な肉厚を有するように、板部材などから成形加工されている点にあり、所望に応じて上述のように、リングギア 30 もホイール部 18 の外周壁 26 と一体に形成しても良い。取付けボス 16 の内周面は、テーパ軸部 12a のテーパ形状と相補的なテーパ孔形状に成形されている。

【0026】

このように、均一肉厚な形状、構造を有したフライホイール 14 とすることにより、従来の一般概念であった取付けボスに肉厚のテーパ形状を軸方向に肉厚変化を与えながら形成する構造に比較して、熱間、冷間の種々の塑性加工方法によるフライホイール 14 の製造を許容することとなり、製造設備に応じて柔軟に製造法を選択でき、故にフライホイール 14 の製造コストの低減をもたらすのである。なお、ホイール 18 の内壁 24 の内側に盗み 20 を設け、かつリブ 28 を成形加工すれば、取付けボス 16 によるクランク軸 12 への取付け強度の強化も可能になると言う付加効果をも享受することができる。なお、フライホイール 14 をクランク軸 12 のテーパ軸部 12a に嵌合、装着後には、座金 44 を介して上ナット 42a を上ネジ部 12b に係合することによって、フライホイール 14 を軸方向に固定的に締着し得ることは自明である。かくしてフライホイール構造が構成される。また、このようにしてフライホイール 14 の取付け、組立てが終了後に樹脂製等の適宜材のカバー 60 を下カバー 62 に結合させることに依ってフライホイール 14 をエンジンの頂部に従来と同様に被覆、収納すれば、フライホイール構造が最終的に完成するものである。

【0027】

次に、図 2 は、本発明の第二の実施の形態を示した、図 1 と同様な断面図である。この実施の形態の上記第一の実施の形態と異なる点は、フライホイール 14 の形状、構造が相違している点にあり、従って、第一の実施の形態と同じ構成部分は、同一の参照番号を付して示し、実質的な説明は省略する。

本実施の形態では、フライホイール 14 は、クランク軸 12 の先端部位に設けられた直線軸部 12c に直円筒状の取付けボス 16a を図示にないキーを介して取

り付ける楔着構造を有し、軸周りに不動な一体形に取り付けている。つまり、直円筒状の取付けボス 16a は、前述のホイール部 18 と直結して一体的に、かつ均一肉厚を有した形状、構造に成形されている。この直円筒状の取付けボス 16a は、プレス加工による絞り加工工程を経て成形し得るもので、ホイール部 18 と共に簡単にプレス機械に依って成形加工でき、故に、上述の第一の実施の形態と同様に均一肉厚品を廉価な塑性加工法で実現し得る点で有利な実施形態を成している。特に、ホイール部 18 は前実施の形態と異なり、内壁を省略した形状、構造を有するので、製造が簡略化し、コスト低減の促進となる。

【0028】

なお、本実施の形態でもリングギア 30 を別部品として加工し、ホイール部 18 の外周壁 26 に取着した例を示しているが、これをホイール部 18 と一体化した形状、構成とすることも可能であると言うまでもない。なおまた、フライホイール 14 は、クランク軸 12 の直線軸部 12c に単純に差し込むように嵌合させ、上ナット 42a と座金 44 を介して上方から軸方向に締着する関係から、クランク軸 12 の直線軸部 12c の下部域に位置決めと受け用の円形座 12d が設けられる。また、かかる直線嵌合と締め付けによる取付けは、組み立てを簡単化し得る点で更にコスト低減に寄与できる。

【0029】

なお、フライホイール 14 にはホイール 18 の外周壁 26 の内側にマグネット 32 が適宜の固定方法で取着されており、静止配置のステータ 34 と協働してフライホイール 14 の回転時に発電作用を行うように発電機が形成されていることは上述の第一の実施形態と同じである。

【0030】

次に、図 3 は、本発明の第三の実施の形態を示す上述の第一、第二の実施の形態と同様の断面図である。本実施の形態でも、前述の実施の形態と同じ要素類に就いては同じ参照番号を付し、詳細な説明を省略する。

【0031】

本実施の形態は、上記第二の実施の形態と同様な直線筒状の取付けボス 16a とホイール部 18 とを有した均一肉厚のフライホイール 14 を用いた点では、同

じであり、従ってクランク軸 12 の直線軸部 12c にフライホイール 14 の直線筒状の取付けボス 16a を嵌合、楔着しているが、本実施形態では、フライホイール 14 のクランク軸 12 に対する軸方向の締着をナット締着に代えて比較的に大径の取付けボルト 43 を用いた点で異なるのである。つまり、クランク軸 12 の直線軸部 12c の中心には、ネジ孔 12e を穿設し、このネジ孔 12e に大径の取付けボルト 43 を螺着して、座金 44 を介してフライホイール 14 のクランク軸 12 に対する取付けを達成している。また、この例では、フライホイール 14 をプーリ 38 と共にクランク軸 12 の円形座 12d に固定している関係から、前述の第一、第二実施形態で用いた下ナット 42b を省略することが可能になっている。

【0032】

なお、本第三の実施の形態でもリングギア 30 を別部品として加工し、ホイール部 18 の外周壁 26 に取着した例を示しているが、これをホイール部 18 と一体化した形状、構成とすることも可能であることは言うまでもない。そして、上記直線嵌合と取付けボルト締め付けによる取付け構造は、組み立てを簡単化し得る点で更にコスト低減に寄与できる点も同様である。

【0033】

さらに、フライホイール 14 にはホイール 18 の外周壁 26 の内側にマグネット 32 が適宜の固定方法で取着されており、静止配置のステータ 34 と協働してフライホイール 14 の回転時に発電作用を行うように発電機が形成されていることは上述の第一、第二の実施形態と同じである。

【0034】

次に、図 4 は、本発明の第四の実施の形態を示す断面図であり、本実施の形態でも、上述した図 1 ～図 3 の各実施の形態と同じ構成要素が多々用いられているので、これらは同じ参照番号で示してある。

【0035】

この実施の形態は、フライホイール 14 の形状、構造として、上述した第一～第三の実施の形態と異なり、クランク軸 12 の先端部位との取付け部位を筒状のボス形状（図 2、図 3 参照）ではなく、ホイール部 18 に接続した平板状の円形

フランジ 1 7 として設けたものである。特に本実施形態では、円形フランジ 1 7 の周囲にホイール部 1 8 が同一肉厚、同一平面で延設される構成を有しているから、フライホイール 1 4 全体を単純な形状の部材として熱間鍛造、冷間プレス等適宜の塑性加工法で製造加工でき加工性の向上を促進するとともに、一素材を利用して加工し部品点数の削減も達成している。

【 0 0 3 6 】

また、ホイール部 1 8 の外周壁 2 6 の外周下端部位に取り付けるリングギア 3 0 も図示の別部品構成としても或いはホイール部 1 8 と一体化して同時に塑性加工法で加工するようにしても良い。後者のようにすれば、益々部品点数の低減に寄与し得る効果を奏する。

【 0 0 3 7 】

さて、上述の様に、フライホイール 1 4 を筒状ボスの取付け部に代えて平板状の円形フランジ 1 7 を採用すると、フライホイール 1 4 をクランク軸 1 2 に取り付ける際には、円形フランジ 1 7 の領域にボルト挿通孔 1 7 a を適宜数、例えば 4 個を形成し、これらの各ボルト挿通孔 1 7 a に比較的の小径の取付けボルト 4 3 a を、座金 4 4 を介して挿通し、クランク軸 1 2 に設けた複数の対応ネジ孔 1 2 e に螺合させてフライホイール 1 4 をクランク軸 1 2 に締着、固定して取り付けたものである。

【 0 0 3 8 】

ここで、本実施の形態では、クランク軸 1 2 の先端部位を短縮化し、かつその短縮化したクランク軸 1 2 の先端から上記の複数のネジ孔 1 2 e を穿設すると共に同先端の上方に円筒状のカラー部材 6 4 を設け、このカラー部材 6 4 に形成したボルト遊嵌、挿通用の複数の貫通孔 6 6 を形成し、このカラー部材 6 4 と共にフライホイール 1 4 をクランク軸 1 2 に締着、固定する構成としている。このように、カラー部材 6 4 をクランク軸 1 2 の先端に重畳、固定する構成とすれば、エンジンのクランク軸 1 2 を予め短縮化できることとなり、エンジンの軽量化及び低重心化ができる。また、エンジン自体の製造過程で長いクランク軸 1 2 を形成するより、短いクランク軸 1 2 の製造であることから簡易になり、しかもエンジン自体の製造設備（旋削加工機械等）の小規模化も可能にして、結局、製造コ

ストの低減をもたらすことが可能となる。この場合、クランク軸 1 2 の先端部に重設するカラー部材 6 4 は、単純な円筒部材であるから、エンジンの構造要素とは別部品として簡単に製作できる点でコスト低減にも寄与することができる。

このカラー部材は、短くしたクランク軸の端部とフライホイールとの間のスペーサとして機能するものであり、中空の円筒部材であってもよいし、又は中実の円柱部材に 4 本のボルト孔を形成したものであってもよい。

【 0 0 3 9 】

しかも、クランク軸 1 2 の短縮化に応じて設けるカラー部材 6 4 には、上述のボルト挿通孔 6 6 に加えて外周部にエンジン自体の弁作動用カム軸に対し、或いはエンジン搭載機器、例えば、船外機の各種の補機類に対し、クランク軸 1 2 から回転や回転駆動力を伝動するための例えばリング状歯等の機械要素を所要に応じて設計、形成したり、取着したりすることも可能となる。この場合には、カラー部材 6 4 をフライホイールより下側に長く突出させてフライホイールの下側部分のカラー部材にベルトを掛けて回転力を取り出す。本例では、既述の諸実施形態と同じにプーリ 3 8 をキー 4 0 でクランク軸 1 2 に固定し、このプーリ 3 8 から図示のない伝動ベルトを介して他のカム軸などへ回転伝動する構成を採っている。

【 0 0 4 0 】

図 4 及び後述の図 6、図 7 の例において、プーリ 3 8 とクランク軸 1 2 の上端面を同一面に揃えることは加工上非常に困難である。そこで円板 5 0 を皿バネ形状として、カラー部材 6 4 を上から締付けることにより、カラー部材 6 4 の下端面でプーリ 3 8 を押し下げて円板 5 0 を弾性変形させ、プーリ 3 8 の上端面をクランク軸 1 2 の上端面に揃えるように構成してもよい。

なお、この実施の形態でもフライホイール 1 4 の外周壁 2 6 の内側にマグネット 3 2 を取着し、静止ステータ 3 4 との協働で発電機を形成する構成としている点は、先の各実施の形態と同じである。

【 0 0 4 1 】

図 5 は、第五の実施形態を示し、上記図 4 に示した第四の実施の形態の一変形例に係るフライホイール構造の実施の形態を示す断面図である。

すなわち、図 5 に示す本実施形態では、フライホイール 14 の形状、構造は、実質的に第四の実施の形態に係るフライホイール 14 の形状、構造と同じである。また、本例では、フライホイール 14 のクランク軸 12 に対する取付けに当たり、複数の小径の取付けボルト 43a を座金 44、カラー部材 64 を介してクランク軸 12 の先端部位に締着して、軸心回りに自転不可に固定している点でも上記の第四の実施の形態と同じである。本実施形態では、図 4 に示す第四実施形態のカラー部材 64 とプーリ 38 及び円板 50 を一体化し、この一体化したカラー部材 64 をクランク軸の端部に嵌め込んだものである。38b はベルトを示す。このベルト 38b はステータ取付部 70 に設けた開口（不図示）を通して外部に取出される。この一体化したカラー部材 64 とクランク軸 12 の端面との間にロックピン 71 を装着し、クランク軸 12 に対しカラー部材 64 を回り止めして回転角度位置を固定しておくことが望ましい。この場合、図 4 の例で示したキー 40 は不要になる。また、カラー部材 64 の上端面とフライホイール 14 のフランジ 17 の下面との間にも、回転位置精度等の必要に応じてロックピンその他の回り止め手段を設けることが望ましい。（図 4 の場合も同様）

【0042】

図 6 は、本発明の第六の実施の形態に係るフライホイール構造を示す断面図であり、この第五の実施の形態でも、上述した図 1 ～図 5 の各実施の形態と同じ構成要素が多々用いられているので、これらは同じ参照番号で示してある。

本第五の実施の形態もフライホイール 14 に取付け部位は円形フランジ 17 を具備した点は先の図 4 の実施の形態と同様であるが、本実施の形態では、フライホイール 14 のホイール部 18 と円形フランジ 17 との間に縦壁 19 を設けて円形フランジ 17 をホイール部 18 より低段部に形成した点で異なるものである。このような構成とすれば、長さを短縮した形状のクランク軸 12 に先端部位に前述の実施の形態で設けたカラー部材 64（図 4 参照）を省略して取り付けることが可能となる。なお、リングギア 30 は別体でホイール部 18 の外周壁 26 に取着した構成を図示しているが、先の諸実施の形態同様にホイール部 18 の外周壁 26 と一体的に成形可能なことは既述と同じである。

【0043】

かくして、クランク軸 1 2 の短縮化に伴う既述の諸効果を同様に享受し得ると同時に、フライホイール構造全体の小型化をも実現し、エンジン搭載機器の要請に応じた小形フライホイール構造を構成し得る有利を備えている。

なお、本例では、発電機を構成するステータ 3 4 が、フライホイール 1 4 の縦壁 1 9 と外周壁 2 6 との間の凹所に収納してフライホイール径方向の縮小にも寄与した構成となっている。そして、本実施の形態でも複数の取付けボルト 4 3 a を用い、プーリ 3 8 共々フライホイール 1 4 を締着、固定した取付け手段としている。なお、本実施の形態の場合には、各取付けボルト 4 3 a の長さは、円形フランジ 1 7 が低段部位に形成されたことから、全長は先述の実施の形態のものより、短くなっており、クランク軸 1 2 の先端部位に直接的に螺合されている。

【 0 0 4 4 】

図 7 は、本発明の第七の実施の形態に係るフライホイール構造を示す断面図であり、この第六の実施の形態でも、上述した図 4 ～図 6 に示したそれぞれの実施の形態と同じ構成要素については、同じ参照番号で示してある。

この実施の形態では、均一肉厚のフライホイール 1 4 が、エンジンのクランク軸 1 2 の上下軸心方向に関して、上向きの平鍋形状（下が閉じた短い円筒状）を有した形状、構造を備え、クランク軸 1 2 に対する取付け構造は、フランジによって軸先端部位にボルト結合で締着、固定した構成を採っている他に発電機を構成するステータ 3 4 の取着、構造やカバーの構成、機能等で上述した諸実施の形態とは異なる特徴を有している。

【 0 0 4 5 】

すなわち、フライホイール 1 4 は、円形フランジ 1 7 の周囲に均一肉厚で同一平面内に広がるホイール部 1 8 を有している点は、前記の諸実施の形態と同様であるが、ホイール部 1 8 の外周壁 2 6 は、ホイール部 1 8 の外周端から上方に立ち上がる形状、構造で形成されて上向きの平鍋形状をなしており、円形フランジ 1 7 によって軸長さを短縮させたクランク軸 1 2 の先端部位に複数の小径取付けボルト 4 3 a、座金 4 4 によって軸回りに自転不可に、かつ軸方向の上下にも不動に取り付けた構成である。そして、クランク軸 1 2 の先端部位の周囲には、プーリ 3 8 がキー 4 0 を介して楔着され、フライホイール 1 4 と共に上下不動に固

定的に取付けられている。この実施の形態によるフライホイール 1 4 も均一肉厚を有した一体成形部品の構造を有していることから、例えば、一枚の素材金属板に対して所要に応じた種々に選択可能な塑性加工手段で塑性加工を施して製造できる既述の効果を同じように享受できる。

【 0 0 4 6 】

その上、この実施形態では、フライホイール 1 4 の上向き外周壁 2 6 の内周面にマグネット 3 2 を取付け、このマグネット 3 2 と協働して発電機を形成するステータ 3 4 を、カバー 6 0 a の上内面からフライホイール 1 4 の内部に向けて下方へ突出させる形態で設けた環状ブラケット 6 4 にボルト 6 6 で固定して配設した構成を有している。このように、ステータ 3 4 をフライホイール 1 4 の内部の大きな空間内部に環状ブラケット 6 4 を介して懸下した構成とすることにより、ステータ 3 4 は、フライホイール 1 4 の内部の大きな空間内部に収納する構成であることから、必要に応じてステータ 3 4 の電氣的容量を大きくして発電性能の増加を図ることもできる。

【 0 0 4 7 】

この場合に、ステータ 3 4 を取り付けるカバー 6 0 a は、熱伝導性が良好で、かつ機械的強度が大きいアルミ材、アルミ合金材を用いることで、ステータ 3 4 からの放熱効果を図る。また、カバー 6 0 a の上部に開口 6 8 を設け、通気性を高めて冷却風を取入れ、さらに放熱効果を増大させてステータ 3 4 の冷却促進を図っている。

【 0 0 4 8 】

なお、上述した構成部分以外の構成は、図 6 に示した構成と実質的に同じであり、プーリ 3 8 を介して伝動ベルト（図示なし）を経てクランク軸 1 2 の回転を取り出し、エンジンの弁作動用カム軸の回転作動を行い得ることは、既述の通りである。また、突起 5 2 を有した円板 5 0 を備え、クランク軸 1 2 の回転時にセンサー 5 4 で検出してパルサーコイル 5 6 を介してクランク軸 1 2 の回転検出を行い得る構成を有する点も上述の実施形態及び従来技術と同様である。

【 0 0 4 9 】

【発明の効果】

以上に説明した本発明の諸実施の形態を介して理解できるように、本発明は、船外機等のエンジンのクランク軸の先端部位に具備されるフライホイール構造において、少なくとも取付け部と、その取付け部の周縁に配設されるホイール部とを予め一体的に成形してなるフライホイールを用い、かつこれら取付け部、ホイールは肉厚均等化による塑性成形を可能にした形状、構造を保持させ、取付け部は筒状のボス又は平板状のフランジとして形成したから、塑性加工に当たり、熱間鍛造や冷間プレス法など選択可能な製造方法を採用可能にして、フライホイール構成部品数の削減による製造コスト低減とともに加工法の自由度、形状選択の自由度を高めることによるコスト低減をも可能にした効果を奏するのである。

【0050】

さらに、フライホイールのクランク軸に対する取付け部を平板フランジとした場合には、取付け締着の手段にボルトを採用してクランク軸先端部位の取付け面に直接的またはカラー等の間接部を介してネジ固定する構成にしたことで、エンジンのクランク軸の先端部位における軸長さを短縮した構成のフライホイール構造をも実現可能にして、従って、短縮化に伴い、エンジン自体やクランク軸の製造過程の簡便化や製造コスト低減をも実現可能とし得る付加効果を得ることもできる。

【0051】

加えて、フライホイールを用いて形成される発電機において、フライホイールをフランジ取付け部によりクランク軸に取付ける際には、ホイール部に形成可能な大きな内部空間を利用して、発電機のステータの電氣的容量を増加させ得ることから、発電機の性能設計における自由度をも拡大可能にした効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一の実施の形態によるフライホイール構造を示す断面図。

【図2】 本発明の第二の実施の形態によるフライホイール構造を示す断面図。

【図3】 本発明の第三の実施の形態によるフライホイール構造を示す断面図。

【図4】 本発明の第四の実施の形態によるフライホイール構造を示す断面図。

【図5】 本発明の第五の実施の形態によるフライホイール構造を示す断面図。

【図 6】 本発明の第六の実施の形態によるフライホイール構造を示す断面図。

【図 7】 本発明の第七の実施の形態によるフライホイール構造を示す断面図。

【図 8】 従来のフライホイール構造を備えたエンジン搭載機器の一例として船外機の概略構成を示す断面図。

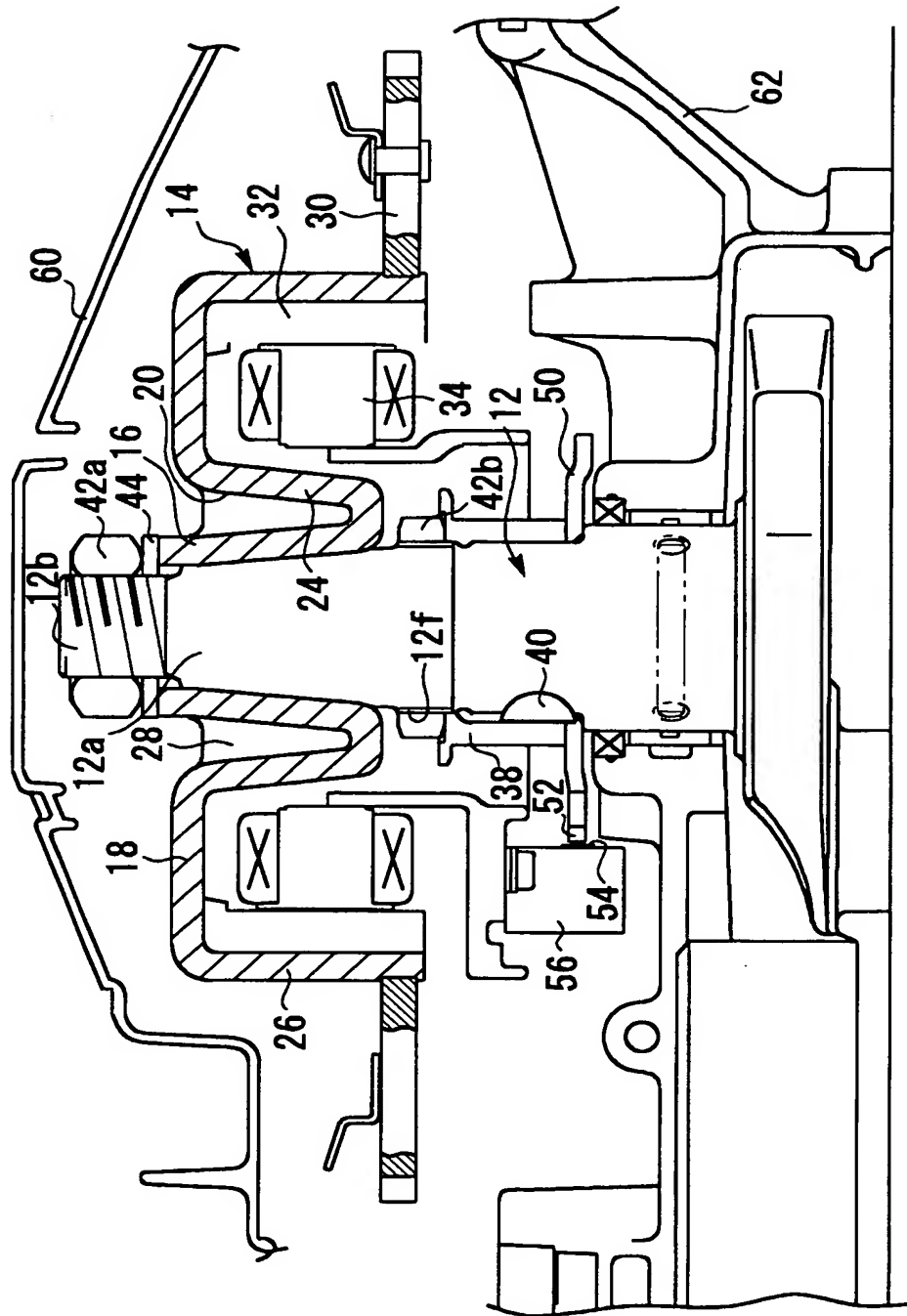
【図 9】 従来のフライホイール構造の一般的な構成例を示す断面図。

【符号の説明】

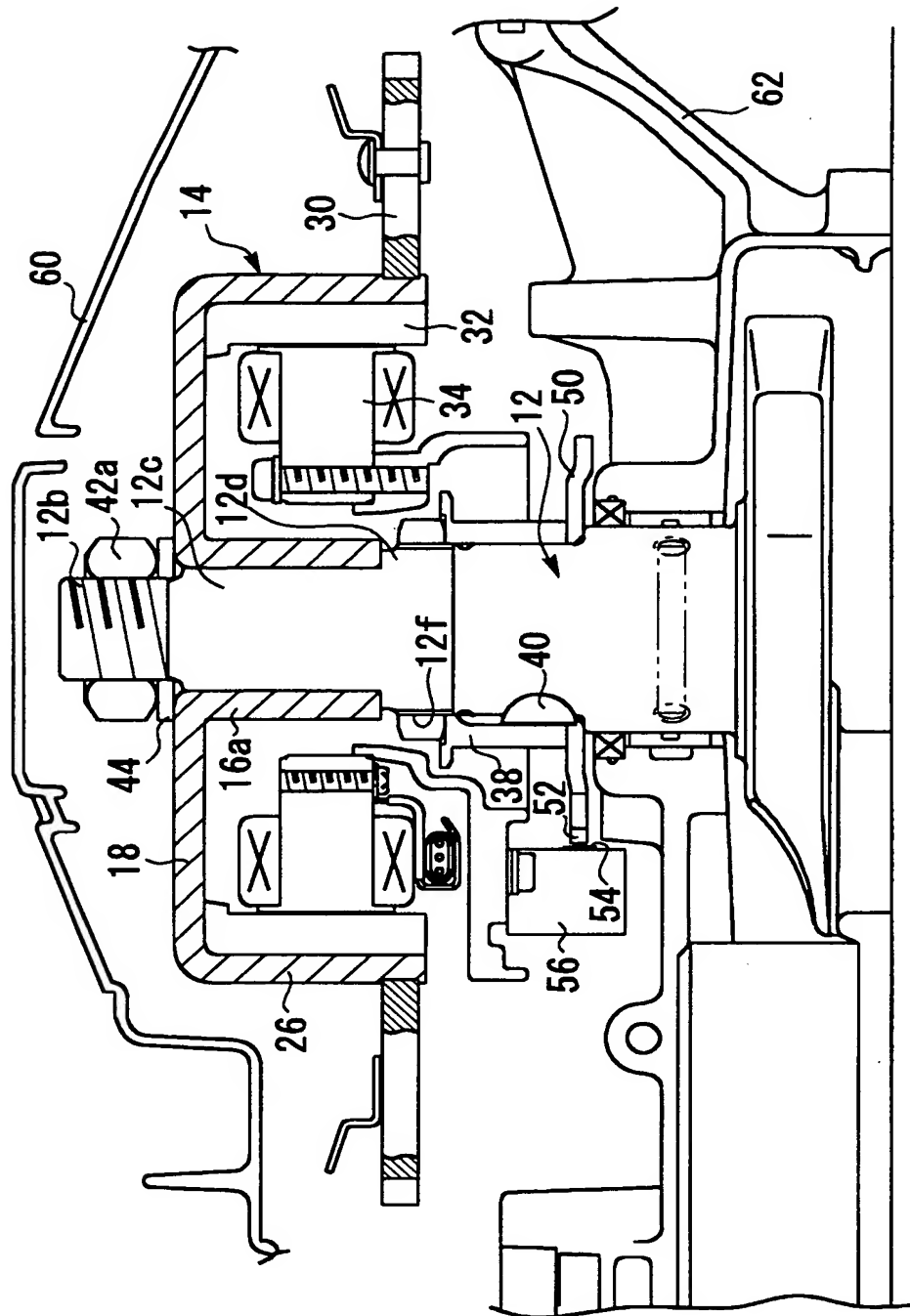
1 2 : クランク軸、1 2 a : テーパ軸部、1 2 b : 上ネジ部、1 2 c : 直線軸部、
1 2 d : 円形座、1 2 e : ネジ孔、1 2 f : 下ネジ部、1 4 : フライホイール、
1 6、1 6 a : 取付けボス、1 7 : 円形フランジ、1 7 a : ボルト挿通孔、
1 8 : ホイール部、1 9 : 縦壁、2 0 : 盗み部、2 4 : 内周壁、2 6 : 外周壁、
2 8 : リブ、3 0 : リングギア、3 2 : マグネット、3 4 : ステータ、
3 8、3 8 a : プーリ、4 0 : キー、4 2 a : 上ナット、4 2 b : 下ナット、
4 3、4 3 a : 取付けボルト、4 4 : 座金、5 0 : 円板、5 2 : 突起、
5 4 : センサー部、5 6 : パルサーコイル、6 0、6 0 a : カバー、
6 2 : 下カバー、6 4 : カラー部材、6 6 : 貫通孔、6 8 : 開口、
7 0 : ステータ取付部、7 1 : ノックピン、1 0 0 : 船外機、
1 1 1 a : アッパーカウリング、1 1 1 b : ロアカウリング、
1 1 2 : エンジン本体、1 1 3 : 駆動軸、1 1 4 : 推進手段、
1 1 5 : プロペラ、1 1 6 : 懸架ユニット、1 1 7 : 船体、1 1 7 a : 船尾、
1 1 8 : ヘッドカバー、1 1 9、: シリンダヘッド、1 2 0 シリンダブロック、
1 2 1 : クランクケース、1 2 2 : クランク軸、1 2 2 a : テーパ部位、
1 2 3 : フライホイール、1 2 4 : カムプーリ、1 2 5 : タイミングベルト、
1 2 6 : 取付けボス、1 2 7 : ホイール、1 2 8 : リングギア、
1 2 9 : マグネット、1 3 0 : 発電用ステータ、1 3 1 : コア、
1 3 2 : コイル、1 3 2 a : ナット、1 3 2 b : 座金、1 3 3 : ナット、
1 3 4 : キー、1 3 5 : ベルトプーリ、1 3 6 : 突起円板、1 3 6 a 突起、
1 3 7 : センサー部、1 3 8 : パルサーコイル装置、1 4 0 : カバー、
1 4 1 a : 下部カバー、1 4 1 b : 上部カバー。

【書類名】 図面

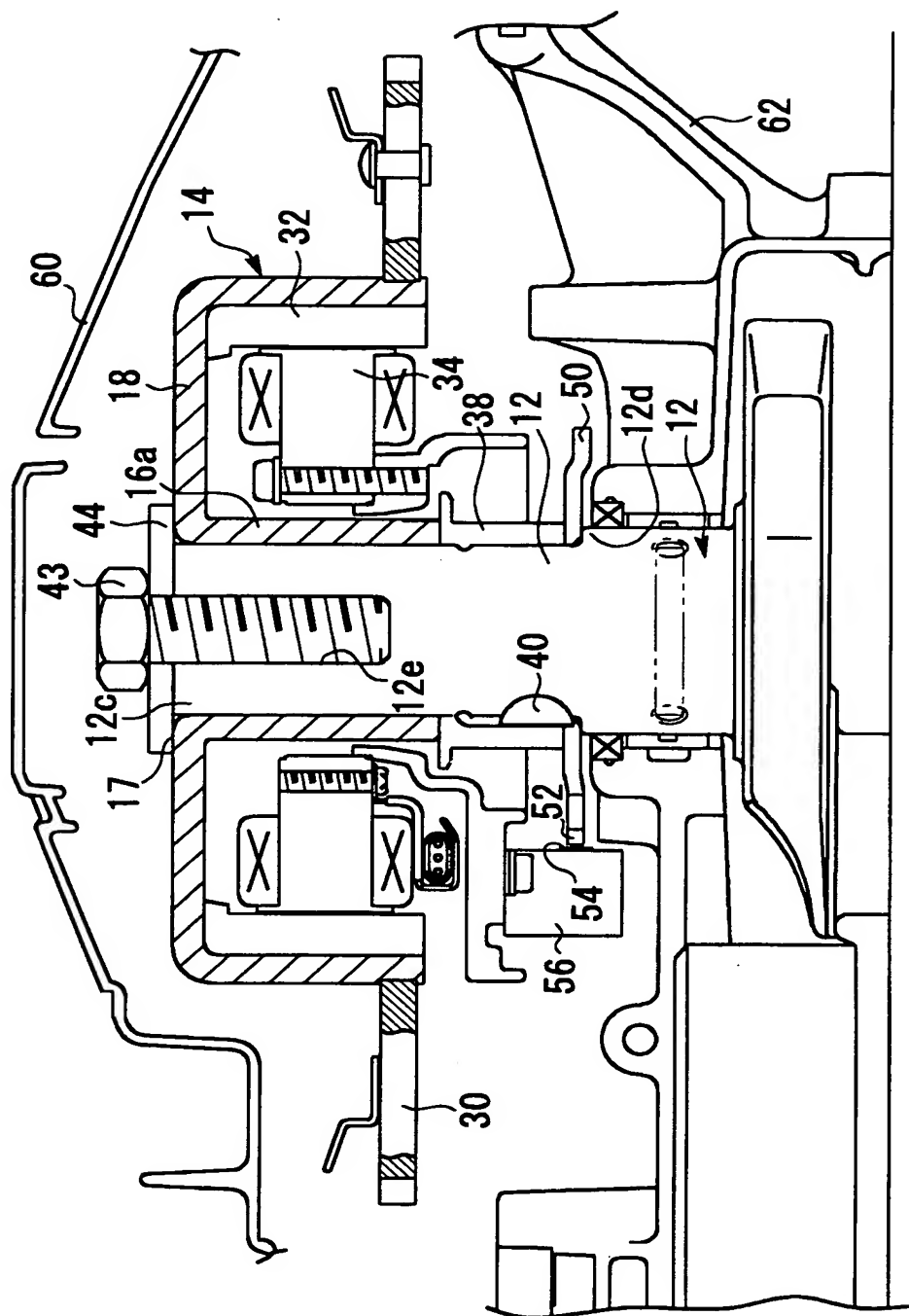
【図 1】



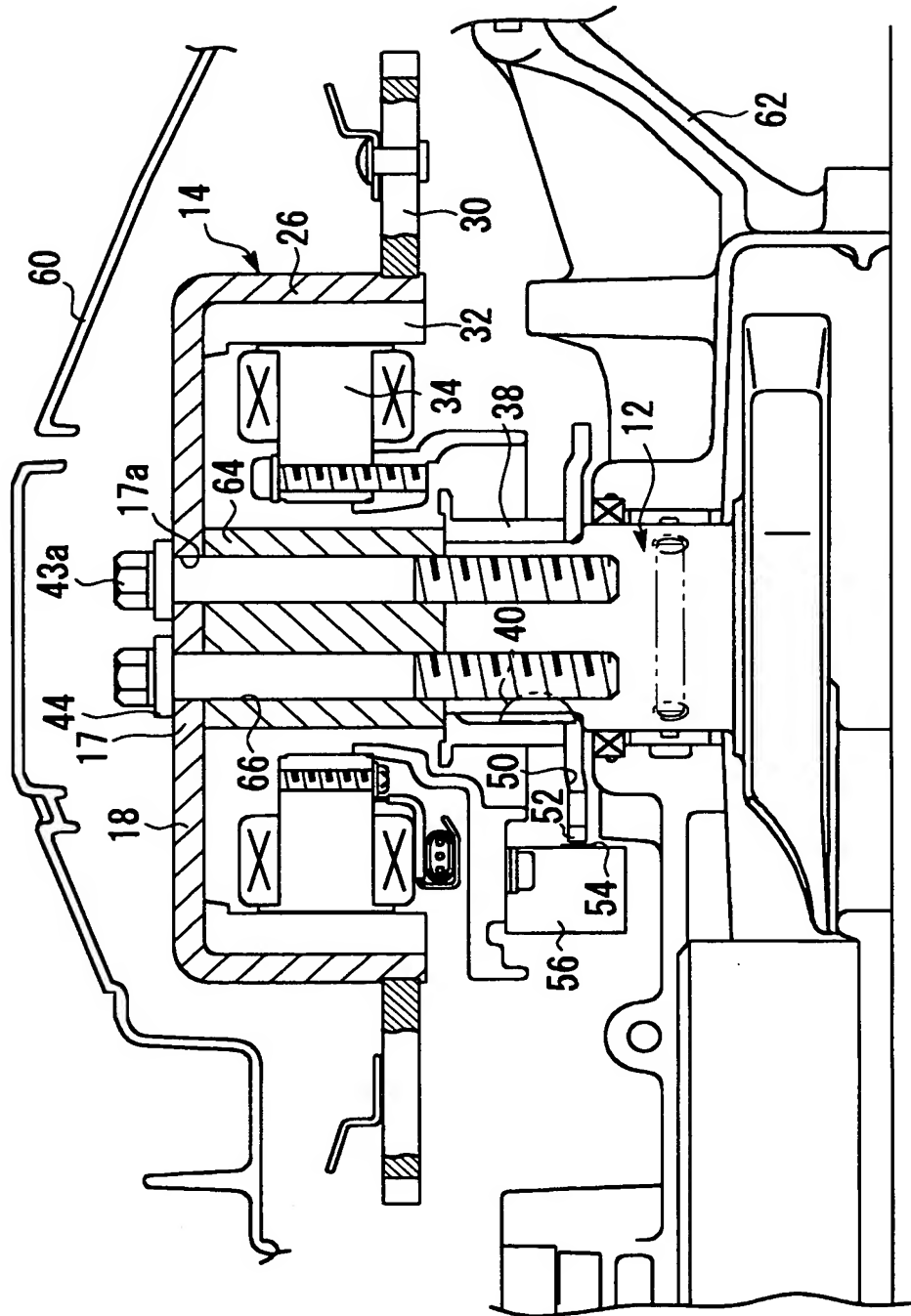
【図 2】



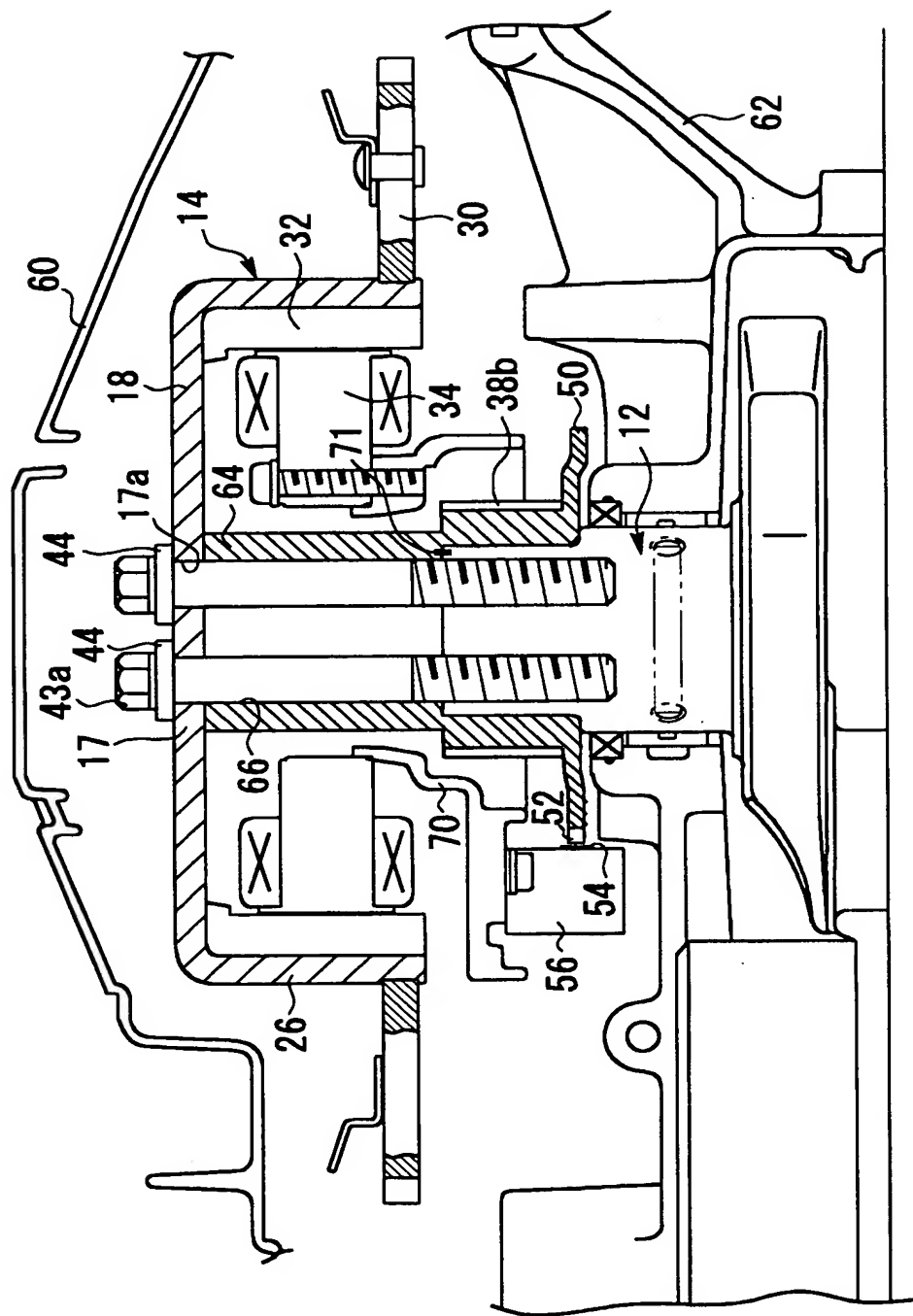
【図 3】.



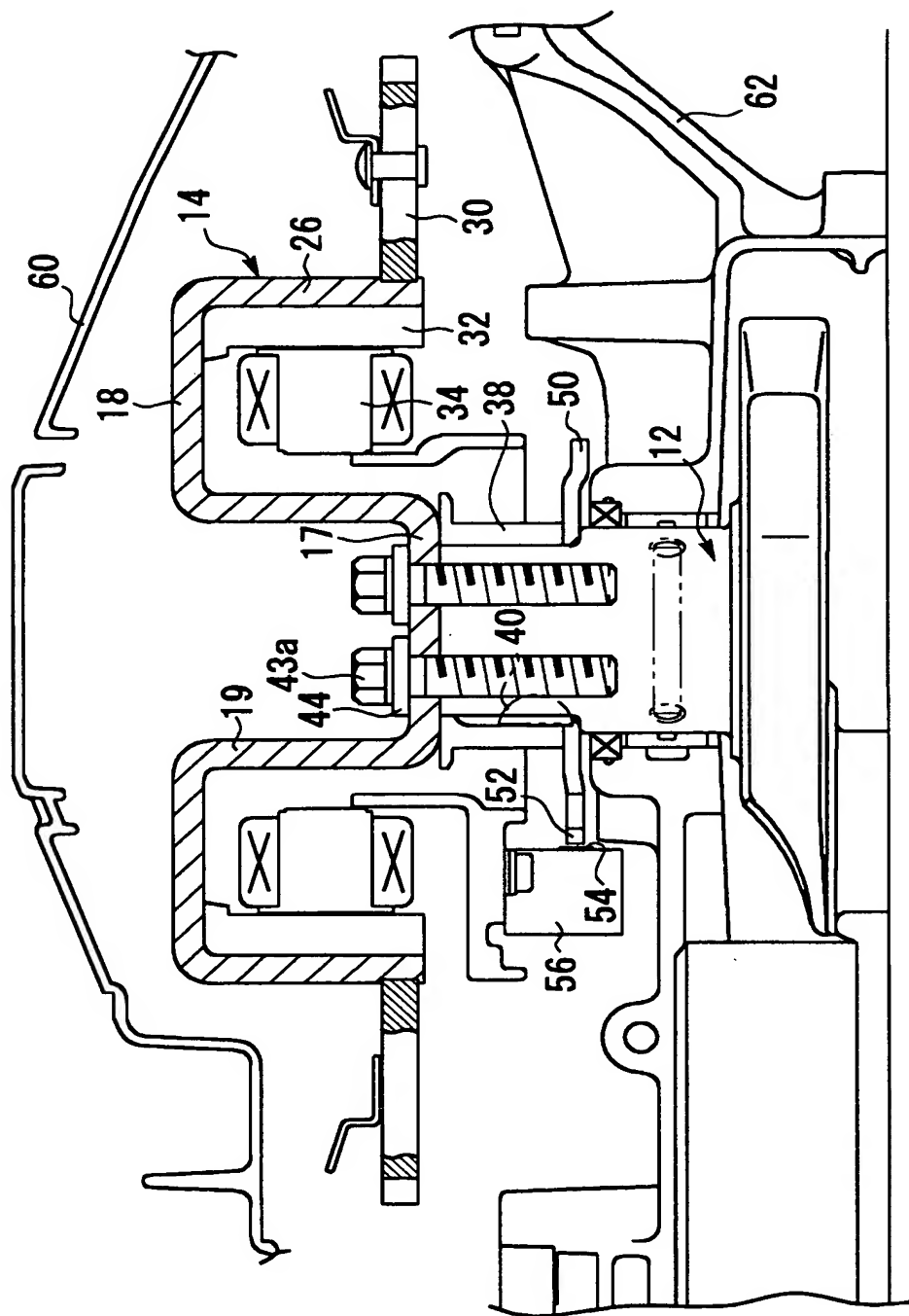
【図 4】



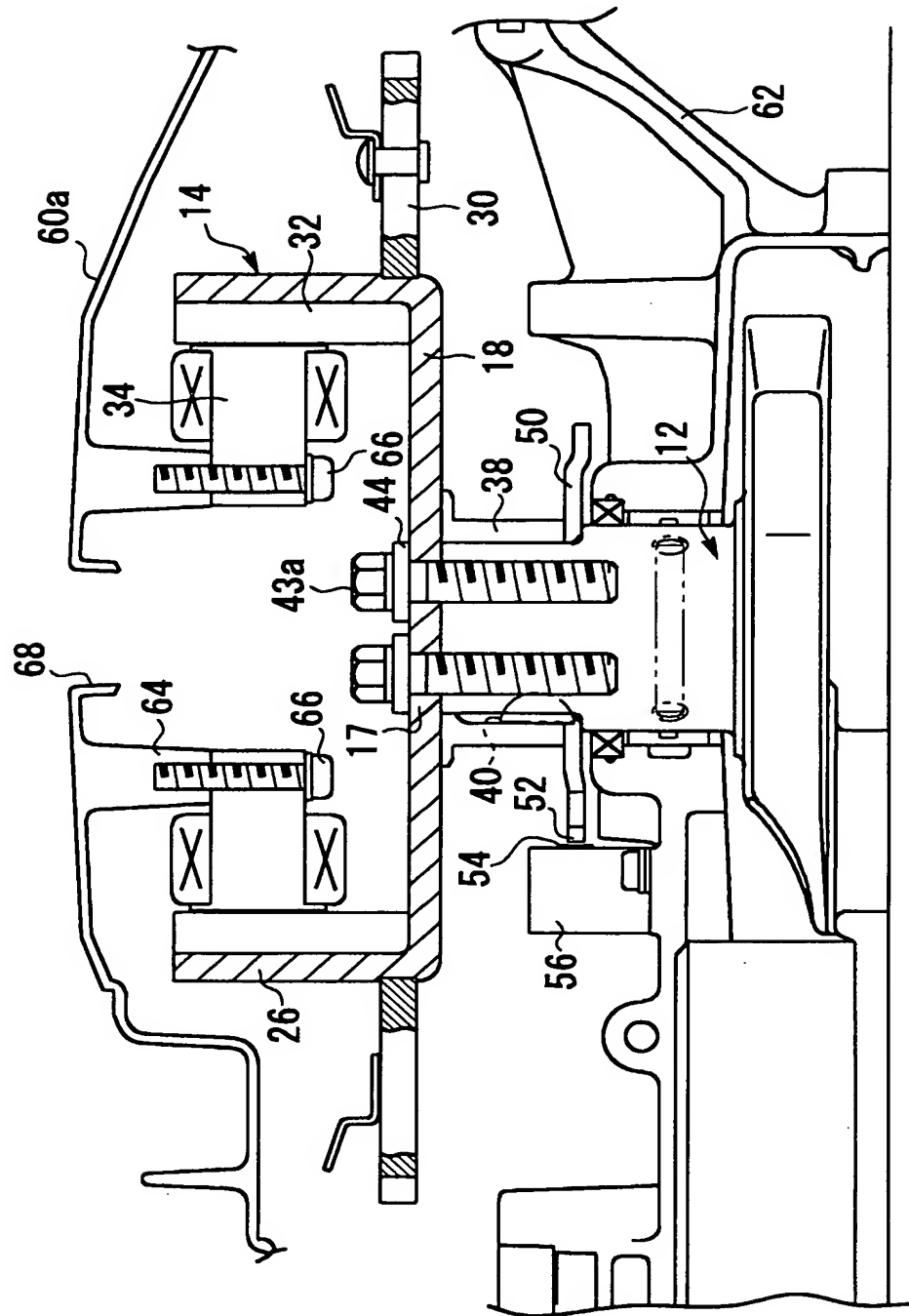
【図 5】



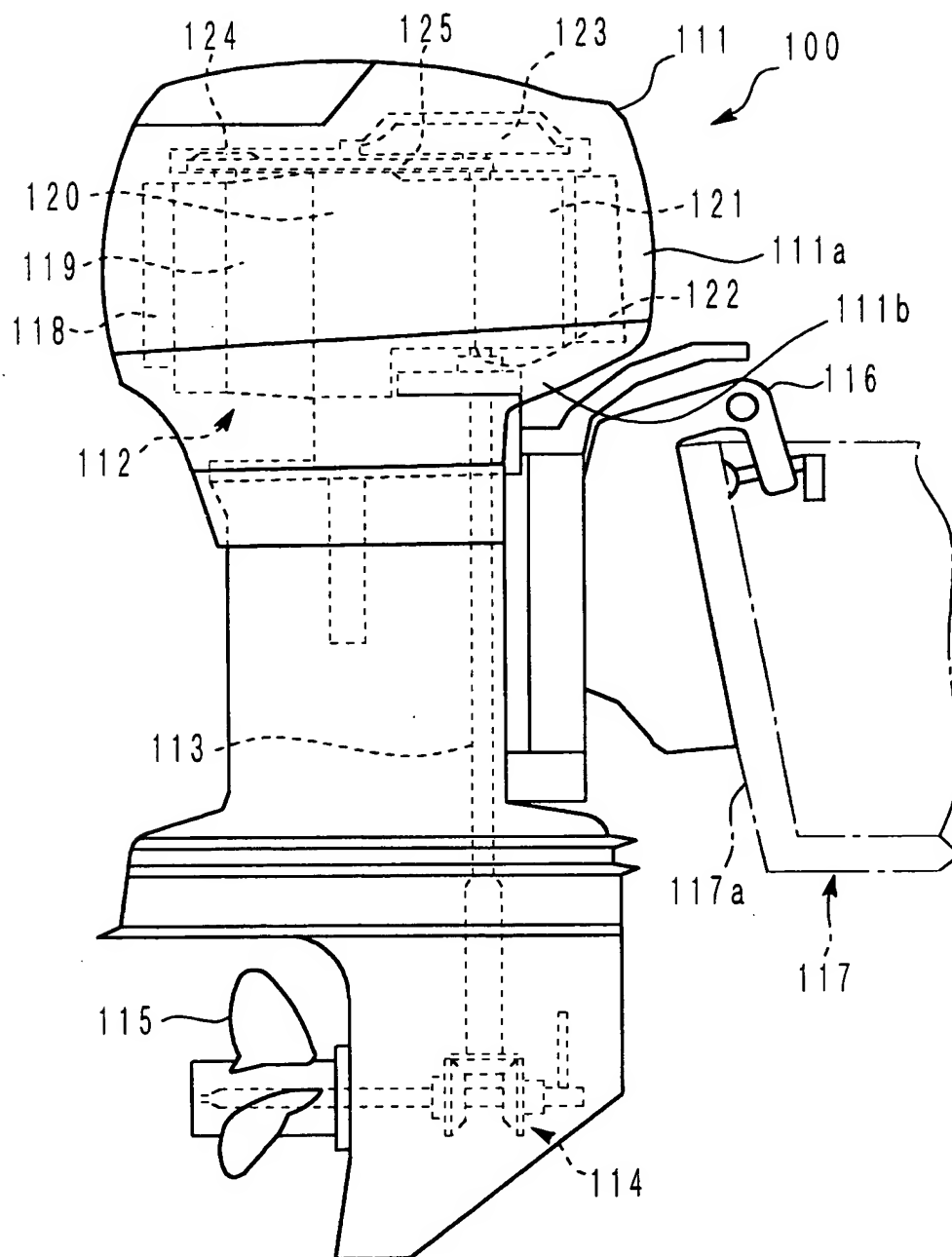
【図 6】



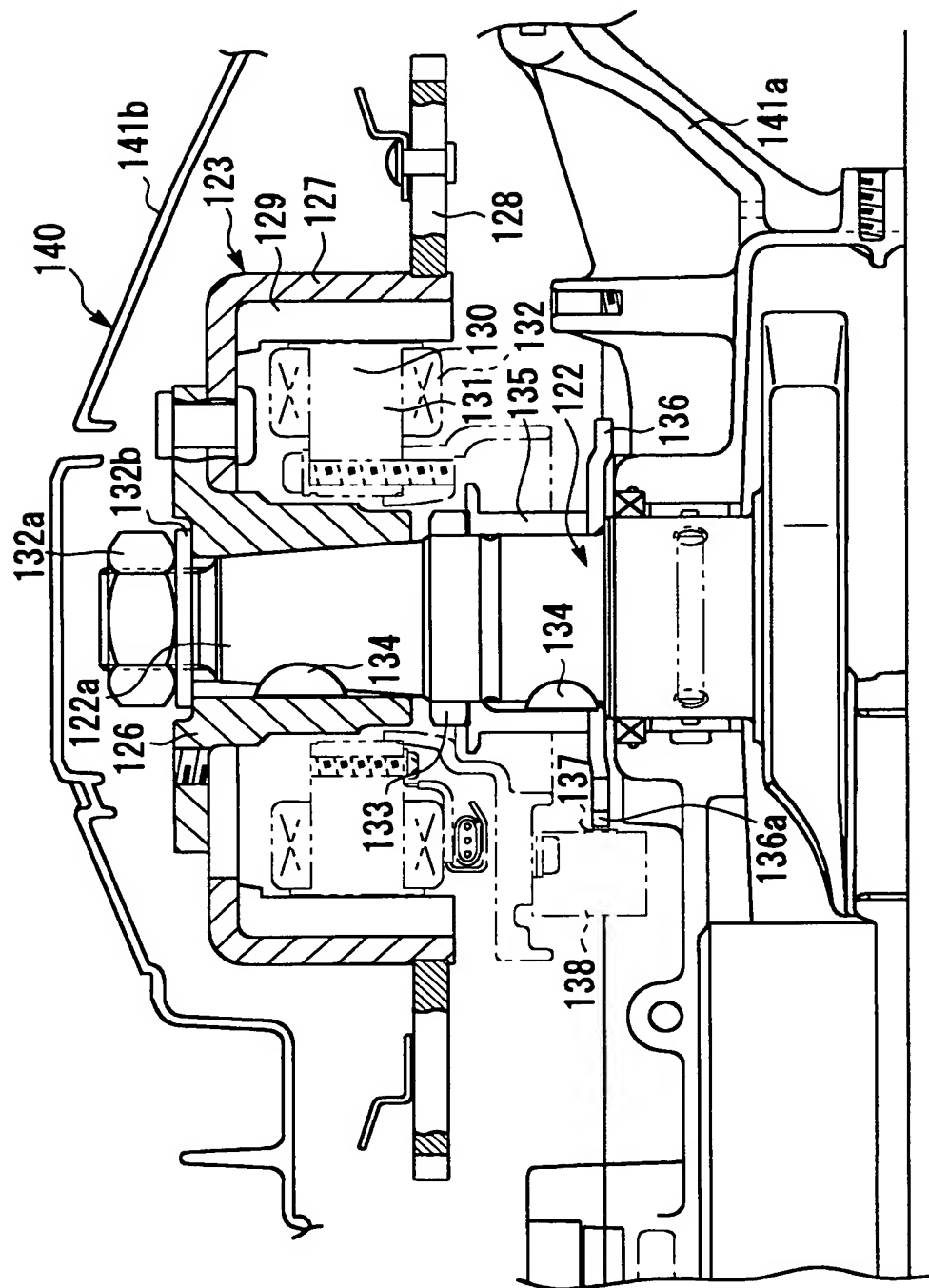
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジンのクランク軸へ取着するフライホイールの部品点数を削減すると共に均一肉厚化によって製造における塑性加工法を熱間、冷間で各種選択可能にしてコスト低減を実現し、取付け構造の選択も可能なフライホイール構造を提供すること。

【解決手段】 エンジンのクランク軸 1 2 の先端部位に、少なくとも取付け部とその取付け部の周縁に配設されるホイール部 1 8 とを予め一体的に成形してなるフライホイール 1 4 を取着したフライホイール構造において、前記フライホイールの取付け部は、前記クランク軸の軸方向に延設された均一肉厚を有する筒状ボス部 1 6 を備え、前記筒状ボス部 1 6 が、前記クランク軸の前記先端部位に設けられた所定位置に締着手段で固定した。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 1 0 4 0 8

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 1 7 6 2 1 3]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 7 日
 [変更理由] 新規登録
 住 所 静岡県浜松市新橋町 1 4 0 0 番地
 氏 名 三信工業株式会社

2. 変更年月日 2 0 0 3 年 2 月 2 4 日
 [変更理由] 名称変更
 住 所 静岡県浜松市新橋町 1 4 0 0 番地
 氏 名 ヤマハマリン株式会社